

Concombres

Essai de traitement de l'eau avec réduction de l'Ec en culture de concombres sous serre verre chauffée dans un système à 2 cultures annuelles

2^{ème} CULTURE ÉTÉ/AUTOMNE

2024

Daisy HOUDMON (Cvetmo)

I - But de l'essai

Comparer une vanne d'irrigation avec une réduction de l'Ec, traitée ou non par l'appareil Homéo Dekalc, à une vanne témoin ne bénéficiant ni de la réduction de l'Ec ni de l'appareil. La comparaison porte sur les résultats agronomiques et le comportement des plantes en culture de concombres.

II - Matériel et Méthode

1. Modalités observées

Trois modalités sont observées durant toute la culture :

	HOMEO DEKALC	REDUCTION EC
M1 Témoin	x	x
M2	x	✓
M3	✓	✓

Pour les modalités 2 et 3, la diminution de l'Ec en cours de culture varie de -15% à -30%.

2. Dispositif expérimental

Dispositif en blocs de FISHER à 4 répétitions

- Parcelle d'observation pour le calcul de rendement : 7 plantes avec 4 répétitions par modalité
- Densité de plantation : 1.25 plantes/m²
- Surface de l'essai : 141 m²
- Variété : DAVIDA (Bayer / De Ruiter)

Plan de l'essai : *Annexe 1* page 12

Année de mise en place : 2024

Renseignements complémentaires auprès de : Daisy HOUDMON (24_conc_autr_06_Réduction EC_S7_C2),
CVETMO 196 rue des Montaudins 45560 SAINT DENIS EN VAL, tél 02-38-64-94-32, mail : cvetmo@cvetmo.com Page 1 sur 19

3. Paramètres observés

- Aspect en végétation (équilibre végétatif/génératif, étagement des fruits, sortie et vigueur des axillaires)
- État sanitaire général en cas de présence d'oïdium, d'*Agrobacterium* ou de *Pythium* par comptage des plantes atteintes
- Qualité des fruits (brillance, cannelures, col, couleur, extrémité, longueur, rectitude)
- Rendement précoce et final (nombre fruits/m², kg/m²)
- Suivi journalier pH, Ec

4. Conduite culturale

LIEU DE RÉALISATION

Station expérimentale du CVETMO, Domaine de Melleray 45560 SAINT DENIS EN VAL, SERRE N°7

CARACTÉRISTIQUES DE LA SERRE

- Surface : 376 m²
- Charpente métallique
- Couverture aluminium + verre clair
- Chapelle de 3,20 m
- Hauteur sous chéneau : 2,85 m
- Chauffage dans les plantes à partir de 6 tubes de polyéthylène de diamètre 25mm placé sur toute la hauteur des plantes
- Chauffage de croissance à partir d'un tube de polyéthylène de diamètre 25mm placé à 35 cm au-dessus des cubes
- Chauffage par circulation d'eau chaude sous tubes métalliques posés sur les pieds droits et sur rails au sol (très peu utilisé)
- Equipements de gouttières EBBJ suspendues
- Chauffage : gaz naturel
- Aération sur 2 versants
- Aspersions toiture

MATÉRIEL

Deux vannes sont utilisées : une pour la modalité témoin et une autre pour la modalité avec réduction de l'Ec.

Chaque vanne est équipée d'une unité d'irrigation et d'un système indépendant de récupération des solutions de drainage.

Elles sont toutes deux connectées à l'ordinateur climatique (*programme d'irrigation*) et assurent les fonctions suivantes :

- réglage du débit, de la dose unitaire et de la fréquence d'irrigation
- suivi en temps réel du drainage, avec déduction automatique de la consommation hydrique des plantes

Année de mise en place : 2024

Renseignements complémentaires auprès de : Daisy HOUDMON (24_conc_autr_06_Réduction EC_S7_C2),
CVETMO 196 rue des Montaudins 45560 SAINT DENIS EN VAL, tél 02-38-64-94-32, mail : cvetmo@cvetmo.com Page 2 sur 19

SEMIS

- Le 04 juin 2024 → semis direct en cubes de laine de roche rebouchés avec de la vermiculite.

Au 07 juin 2024, le taux de germination est de 100 % pour DAVIDA.

CONDUITE D'ÉLEVAGE DES PLANTS

CONSIGNES DE TEMPÉRATURES

- Ambiance Nuit : 21 à 22°C
- Cubes : 21.5 à 22.5°C

MESURES DE TEMPÉRATURES

Les résultats sont consignés dans le tableau *Annexe 2* page 13.

ESPACEMENT ET TUTEURAGE DES PLANTS :

- Espacement : le 13 juin 2024
- Tuteurage : le 13 juin 2024

CONDUITE HYDROMINÉRALE :

MOIS	DÉCADE	APPORT		CUBES	
		Conductivité*	pH	Conductivité	pH
JUIN	1	2.5	5.5	3.4	7.1

*Conductivité : mS/cm

Arrosage par aspersion

PLANTATION

- Le 20 juin 2024 en culture hors sol sur des sacs de laine de roche GROTOP PRESTIGE (GRODAN).

STADE DE PLANTATION :

MODALITÉ (DAVIDA)	HAUTEUR (cm)	NOMBRE DE FEUILLES	COULEUR	PORT	HOMOGENÉITÉ
M1 Témoin	28/32	4.0/4.5	Vert	Trapu	Homogène
M2 sans Homéo	30/34	4.0/4.5	Vert	Trapu	Homogène
M3 avec Homéo	30/34	4.0/4.5	Vert	Trapu	Homogène

Année de mise en place : 2024

Renseignements complémentaires auprès de : Daisy HOUDMON (24_conc_autr_06_Réduction EC_S7_ C2),
CVETMO 196 rue des Montaudins 45560 SAINT DENIS EN VAL, tél 02-38-64-94-32, mail : cvetmo@cvetmo.com Page 3 sur 19

SUBSTRAT :

Laine de roche, dimensions 200 cm x 15 cm x 10 cm

DENSITÉ DE PLANTATION :

1.25 plantes/m², intervalle sur le pain 0.50 m, 4 plantes/pain, 2 gouttières/chapelle de 3.20 m

NUTRITION MINÉRALE DES PLANTES :

L'équilibre des solutions est calculé à partir des résultats d'analyse d'eau du forage de Melleray.

COMPOSITION THÉORIQUE DES SOLUTIONS DE BASE (EN MEQ/L)

NO ₃ = 16,0	H ₂ PO ₄ = 1,25	SO ₄ = 2,7	NH ₄ = 0,5	K = 8,0
Ca = 8,0	Mg = 2,7	HCO ₃ = 0,5		

Les solutions mères sont réalisées à partir d'engrais liquides, solides et produits chimiques du commerce.

CONDUITE ET GESTION DES IRRIGATIONS

→ Centralisée par ordinateur

Conduite de l'irrigation :

De la plantation jusqu'au 22 juin 2024, la gestion de l'irrigation est effectuée à l'horloge, avec une période de réduction visant à favoriser l'enracinement. Cette phase est suivie d'une conduite basée sur un pourcentage de drainage ajusté en fonction du RGO.

À partir du 23 juin 2024, l'irrigation est pilotée à la fois par l'horloge et le solarimètre, en tenant compte des heures de lever et de coucher du soleil. Les fréquences journalières sont ajustées selon les conditions climatiques et le pourcentage de drainage observé. Goutteurs utilisés : NETAFIM 2 L/h.

Voir en *Annexe 3* page 14 le tableau de résultats des analyses bimensuelles.

Voir en *Annexe 4* page 15 le tableau de résultats des mesures hebdomadaires de la conductivité et du pH à l'apport et dans les pains.

Conduite de la plante :

Conduite en taille parapluie, avec palissage droit sur un fil et tête retombante au centre de la chapelle, soutenue par un second fil.

Le premier fruit est conservé à la sixième feuille, puis un fruit sur deux est maintenu jusqu'au fil.

Année de mise en place : 2024

Renseignements complémentaires auprès de : Daisy HOUDMON (24_conc_autr_06_Réduction EC_S7_C2),
CVETMO 196 rue des Montaudins 45560 SAINT DENIS EN VAL, tél 02-38-64-94-32, mail : cvetmo@cvetmo.com Page 4 sur 19

Trois axillaires sont sélectionnés : un en inter-fil et deux positionnés de part et d'autre de la tête, au niveau du second fil.

La tige principale est arrêtée à six feuilles après le second fil, afin de favoriser la croissance et le développement des axillaires.

Les axillaires sont arrêtés à un mètre du sol.

En cours de culture, des tailles de rajeunissement et des effeuillages sont réalisés sur la partie médiane de la plante.

CONDUITE MICROCLIMATIQUE

→ Conduite centralisée par ordinateur

Le climat est géré de manière à maintenir des températures optimales sur 24 heures. Les consignes d'aération sont fixées à +0,5 °C par rapport à la consigne de chauffage, avec une ouverture maximale de 10 % en début de culture, évoluant ensuite selon la température extérieure et le RGO.

L'objectif est de limiter la zone morte, c'est-à-dire les plages sans chauffage ni aération.

En cours de culture, l'aération est ajustée en fonction de la température, du RGO, de l'humidité et de la vitesse du vent.

Cette stratégie climatique vise à réduire la consommation énergétique, en particulier le chauffage, sans ralentir la croissance des plantes, tout en valorisant au maximum l'apport d'énergie solaire.

Tableau des consignes climatiques :

CONSIGNES / DATES	20/06
Chauffage jour °C	18.0
Début chauffage jour H	-3h
Durée montée chauffage jour .H	3h
Chauffage nuit (1) °C	15.0
Début chauffage nuit H	-1h
Température d'aération °C	19.0
Maxi côté abri et vent* %	Variable (*)

(*) Gestion d'un % d'ouverture mini et maxi en fonction des Conditions climatiques intérieures, extérieures et du RGO.

Gestion de l'écran d'ombrage :

Seule la serre 7 (basse température) possède un écran mobile. La mise en place de la fonction « ombrage » débute quand le RGO atteint 950 Watts et s'arrête lorsque le RGO atteint 300 Watts.

Ventilation : Fonctionnement de la ventilation à partir du 20 juin 2024 afin d'homogénéiser la température de la serre. La ventilation fonctionne 24h/24h.

Année de mise en place : 2024

Renseignements complémentaires auprès de : Daisy HOUDMON (24_conc_autr_06_Réduction EC_S7_ C2),
CVETMO 196 rue des Montaudins 45560 SAINT DENIS EN VAL, tél 02-38-64-94-32, mail : cvetmo@cvetmo.com Page 5 sur 19

Chauffage de croissance :

Du 20 juin 2024 jusqu'à la fin de la culture : mise en fonctionnement des tubes avec une température de 10°C minimum et 35°C maximum.

Conditions microclimatiques de l'essai :

Les résultats des mesures sont consignés dans le tableau en *Annexe 2* page 13.

Conditions climatiques extérieures :

Cf *Annexe 6* page 19

MESURES PROPHYLACTIQUES :

- Vide sanitaire et désinfection des structures sur la serre d'élevage et de production
- Désherbage chimique des abords extérieurs de la serre

OBSERVATIONS ET CONDUITE SANITAIRE EN COURS D'ÉLEVAGE DES PLANTS :

- Pose de panneaux chromo-attractifs pour détection et piégeage des insectes
- Aucune maladie n'a été détectée

OBSERVATIONS ET CONDUITE SANITAIRE EN COURS DE CULTURE :

- Lutte en protection biologique intégrée

Ravageurs :

- Thrips :

Auxiliaire *amblyseius montdorensis* :

- 1 lâcher : 1 sachet/2 plantes en semaine 26

Auxiliaire *amblyseius cucumérus* :

- 1 lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 27
- 1 lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 28
- 1 lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 29
- 1 lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 30

Deux interventions ont eu lieu avec un biocontrôle contre les thrips

- Acariens :

Auxiliaire *Neoseiulus californicus* :

- 1^{er} lâcher : 1 sachet/2 plantes en semaine 26

Année de mise en place : 2024

Renseignements complémentaires auprès de : Daisy HOUDMON (24_conc_autr_06_Réduction EC_S7_ C2),
CVETMO 196 rue des Montaudins 45560 SAINT DENIS EN VAL, tél 02-38-64-94-32, mail : cvetmo@cvetmo.com Page 6 sur 19

Auxiliaire *Phytoseiulus persimilis* :

- 1 lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 28
- 1 lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 29
- 1 lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 30
- 1 lâcher : en semaine 21

Maladies fongiques :

- Pas d'intervention chimique

ARRACHAGE DE LA CULTURE

- Le 11 octobre 2024

III - Résultats / Discussion

RÉCOLTE

- Période de récolte : du 15 juillet 2024 au 10 octobre 2024

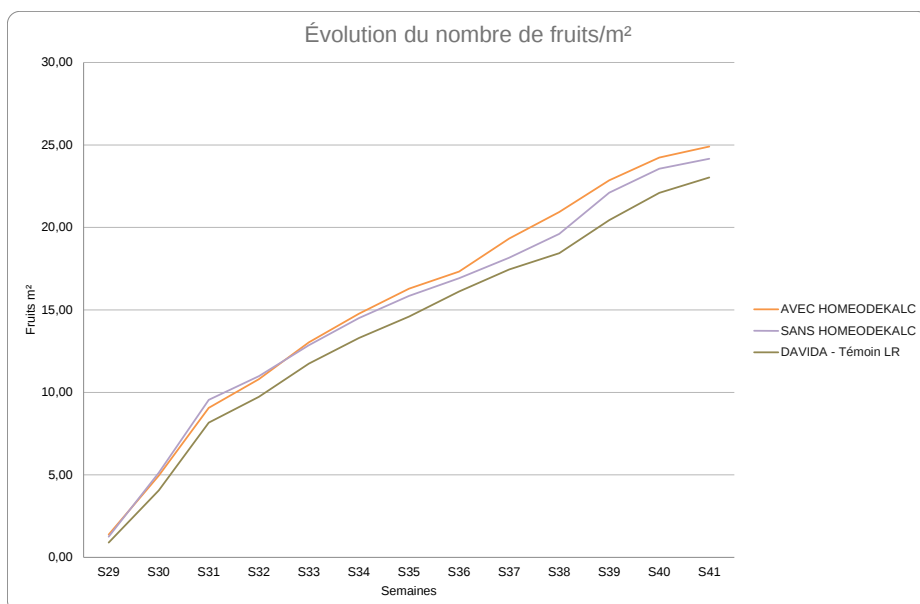
RENDEMENTS

TABLEAU DE RENDEMENT COMMERCIAL (catégorie 0 et 1) HEBDOMADAIRE ET MENSUEL et POIDS MOYEN DES FRUITS

N° semaine	AVEC HOMEODEKALC				SANS HOMEODEKALC				DAVIDA - Témoin LR			
	fruits/m ²	kg/m ²	pds/frt	% 2ème choix	fruits/m ²	kg/m ²	pds/frt	% 2ème choix	fruits/m ²	kg/m ²	pds/frt	% 2ème choix
S29	1,4	0,56	406	14	1,3	0,50	403	18	0,9	0,38	429	17
S30	3,6	1,71	479	21	3,9	1,97	506	16	3,2	1,49	471	15
JUILLET	5,0	2,27	458	17	5,1	2,47	481	17	4,1	1,88	462	16
S31	4,1	2,12	517	13	4,4	2,25	510	10	4,1	1,84	448	8
S32	1,7	0,93	534	19	1,4	0,79	552	14	1,6	0,81	519	20
S33	2,2	1,08	483	23	1,9	0,94	501	18	2,0	0,95	472	25
S34	1,7	0,79	451	17	1,7	0,75	452	3	1,6	0,73	466	22
S35	1,5	0,99	653	36	1,3	0,72	540	55	1,3	0,46	356	47
AOUT	11,3	5,91	521	22	10,7	5,45	509	20	10,5	4,79	454	25
S36	1,0	0,45	435	41	1,1	0,50	468	47	1,5	0,70	464	37
S37	2,0	0,92	459	20	1,3	0,60	477	19	1,3	0,63	469	29
S38	1,6	0,73	454	22	1,4	0,65	452	27	1,0	0,48	490	27
S39	1,9	0,91	472	26	2,5	1,16	463	19	2,0	0,91	452	18
SEPTEMBRE	6,6	3,01	458	27	6,3	2,91	464	28	5,8	2,72	465	28
S40	1,4	0,61	438	14	1,5	0,64	438	6	1,7	0,71	432	16
S41	0,7	0,30	446	21	0,6	0,26	430	20	0,9	0,38	408	19
OCTOBRE	2,1	0,9	440	17	2,1	0,89	436	13	2,6	1,10	423	18
CUMUL	24,91	12,09	485	21,41	24,16	11,72	485	20,96	23,04	10,48	455	22,17

Année de mise en place : 2024

Renseignements complémentaires auprès de : Daisy HOUDMON (24_conc_autr_06_Réduction EC_S7_C2),
CVETMO 196 rue des Montaudins 45560 SAINT DENIS EN VAL, tél 02-38-64-94-32, mail : cvetmo@cvetmo.com Page 7 sur 19

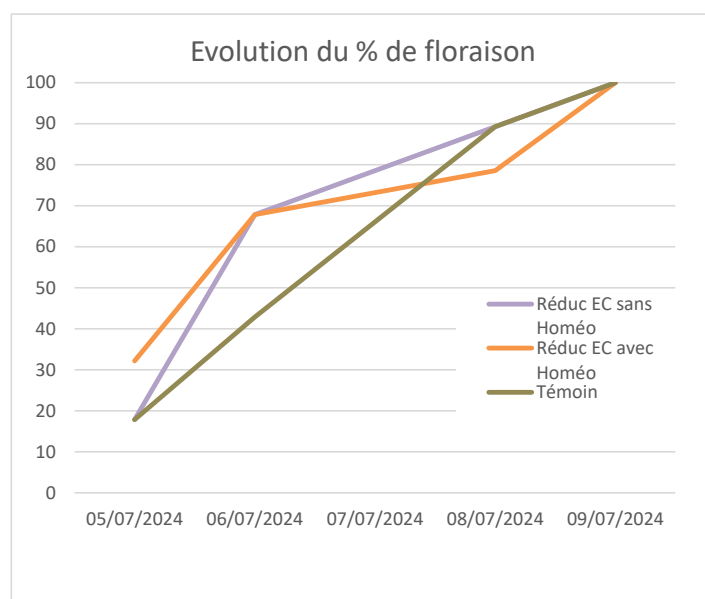


En deuxième culture, la modalité avec la réduction de l'Ec, avec Homéo Dekalc obtient un rendement légèrement supérieur aux autres modalités testées. La modalité avec la réduction d'Ec, sans Homéo Dekalc, obtient 24,16 fruits/m² soit 1,12 fruits/m² de plus que la vanne témoin. Celle avec Homéo Dekalc obtient 24,91 fruits/m² soit 1,87 fruits/m² de plus que la modalité témoin.

FLORAISON

Evolution du % de floraison

	05/07/2024	06/07/2024	08/07/2024	09/07/2024
	MOY	MOY	MOY	MOY
Réduc EC sans Homéo	17,9	67,9	89,3	100,0
Réduc EC avec Homéo	32,1	67,9	78,6	100,0
Témoin	17,9	42,9	89,3	100,0



Les premières fleurs sont visibles sur la modalité avec la réduction de l'EC avec l'Homéodekalc.

Année de mise en place : 2024

Renseignements complémentaires auprès de : Daisy HOUDMON (24_conc_autr_06_Réduction EC_S7_ C2), CVETMO 196 rue des Montaudins 45560 SAINT DENIS EN VAL, tél 02-38-64-94-32, mail : cvetmo@cvetmo.com Page 8 sur 19

OBSERVATIONS DU COMPORTEMENT DES PLANTES ET DES FRUITS

• **MODALITÉ TÉMOIN :**

Humidité-Enracinement :

Les racines se situent dans les 2/3 inférieurs des pains. Il y a présence d'un cordon racinaire et d'un léger tapis racinaire.

La régression racinaire semble peu importante.

L'humidité est bien répartie à l'intérieur des pains.

Observations des plantes et des fruits :

Au niveau des plantes, la vigueur est bonne avec des entre-nœuds courts et très courts. La sortie d'axillaires est moyennement précoce. Les axillaires sont demi-longs. Les plantes sont aérées et équilibrées avec quelques passages génératifs. La fructification est étagée.

Les fruits sont de couleur verte à vert soutenu, brillants avec des creux jaunes assez marqués à partir de mi-août. Ils sont cylindriques et droits.

L'épiderme est cannelé avec quelques côtes et cloqué.

Le col est conique, moyennement court à légèrement long. L'extrémité assez bien formée. La longueur des fruits varie de 29 à 32 cm évoluant vers 32 à 36 cm.

• **MODALITÉ RÉDUCTION D'EC SANS HOMÉO DEKALC :**

Humidité-Enracinement :

Les racines se situent dans les 2/3 inférieurs des pains. Il y a présence d'un léger cordon et d'un léger tapis racinaire.

La régression racinaire semble peu importante.

L'humidité est bien répartie à l'intérieur des pains.

Observations des plantes et des fruits :

Au niveau des plantes, la vigueur est bonne en début de culture et diminue ensuite avec des entre-nœuds courts à très courts. La sortie d'axillaires est précoce. Les axillaires sont demi-longs et légèrement fins.

Les plantes sont aérées et équilibrées avec des passages génératifs en cours de culture. La fructification est étagée.

Les fruits sont de couleur verte. Ils sont moyennement brillants avec des creux jaunes assez marqués. Ils ont une forme cylindrique et assez droite.

L'épiderme est cannelé avec quelques côtes, quelques facettes et cloqué.

Le col est assez gros en début de culture devenant conique et court à moyennement court voire légèrement long en milieu de culture. L'extrémité est assez bien formée.

La longueur des fruits est de 32 à 39 cm évoluant vers 30 à 32 cm.

• **MODALITÉ RÉDUCTION D'EC AVEC HOMÉO DEKALC :**

Humidité-Enracinement :

Les racines sont présentes sur toute la hauteur des pains. On observe un léger cordon racinaire ainsi qu'un léger tapis racinaire.

La régression racinaire semble peu importante.

L'humidité est bien répartie, à l'exception du centimètre supérieur du pain.

Année de mise en place : 2024

Renseignements complémentaires auprès de : Daisy HOUDMON (24_conc_autr_06_Réduction EC_S7_ C2),
CVETMO 196 rue des Montaudins 45560 SAINT DENIS EN VAL, tél 02-38-64-94-32, mail : cvetmo@cvetmo.com Page 9 sur 19

Observations des plantes et des fruits :

Au niveau des plantes, la vigueur est bonne avec des entre-nœuds courts. La sortie d'axillaires est moyennement précoce. Les axillaires sont demi-longues.

Les plantes sont aérées et équilibrées. Elles deviennent légèrement génératives au milieu de la culture et légèrement végétatives en fin de culture. La fructification est étagée.

Les fruits sont de couleur verte à vert soutenu. Ils sont brillants à moyennement brillants avec des creux jaunes assez marqués. Ils ont une forme cylindrique et moyennement droite.

L'épiderme est cannelé avec quelques côtes, quelques facettes et un aspect cloqué.

Le col est assez gros et assez court voire légèrement long. L'extrémité est moyennement bien formée à légèrement pointue.

La longueur des fruits varie de 34 à 37 cm évoluant vers 30 à 33 cm.

COMMENTAIRES DES EC ET DU pH

Ec : *Sur la vanne avec la réduction d'Ec*

- De la plantation au 8 juillet (*plantes au 1^{er} fil*), la réduction est de -15%
- Du 9 juillet au 25 juillet (*têtes coupées*) la réduction est de -20%
- Du 25 juillet à la fin de la culture, la réduction est de -30%

pH : En début (de la semaine 25 à la semaine 27) et fin de culture (à partir de la semaine 33), le pH est plus élevé sur la vanne avec la réduction d'Ec que sur la vanne témoin.

Consulter l'*Annexe 4* page 15.

ANALYSE STATISTIQUE

(Cf *Annexe 5* pages 16, 17 et 18)

L'analyse est réalisée à partir du logiciel Stat Box, traitement des essais en agriculture.

Dans cet essai, les hypothèses de l'analyse de Variance ne sont pas respectées pour le rendement en nombre de fruits/m² car les probabilités de l'interaction des traitements et des blocs sont trop faibles (0.0054).

Le test de Kruskal-Wallis est réalisé et ne révèle pas de différence significative entre les modalités.

IV – Conclusion

En deuxième culture, la modalité avec réduction de l'EC associée à Homéo Dekalc présente un rendement légèrement supérieur à celui des autres modalités testées. La modalité avec réduction de l'EC, sans Homéo Dekalc, atteint 24,16 fruits/m², soit 1,12 fruit/m² de plus que la vanne témoin.

Celle avec Homéo Dekalc atteint 24,91 fruits/m², soit un écart de 1,87 fruit/m² par rapport à la modalité témoin.

Au niveau racinaire, peu de différences sont observées entre les modalités. De même, le comportement des plantes présente peu de variations selon les modalités testées.

Cependant, la sortie des premiers axillaires semble plus rapide avec la modalité à réduction d'EC sans Homéo Dekalc qu'avec la modalité témoin. Des entre-nœuds plus courts sont également observés sur cette même modalité.

Concernant les fruits, peu de différences sont notées entre les modalités. Ceux issus de la modalité avec réduction d'EC et Homéo Dekalc sont plus pointus, tandis que ceux de la modalité sans Homéo Dekalc présentent une coloration plus claire.

Au vu des résultats obtenus, nous envisageons de poursuivre cet essai en réduisant davantage les Ec d'apports.

Cet essai a été réalisé avec le soutien financier de :



Cette opération est financée par l'Union Européenne. L'Europe investit dans les zones rurales.

Année de mise en place : 2024

Renseignements complémentaires auprès de : Daisy HOUDMON (24_conc_autr_06_Réduction EC_S7_C2),
CVETMO 196 rue des Montaudins 45560 SAINT DENIS EN VAL, tél 02-38-64-94-32, mail : cvetmo@cvetmo.com Page 11 sur 19

PLAN DE L'ESSAI

PLAN DE L'ESSAI									
S7									
Bordure 4 plantes (Lignite)	Bordure 6 plantes	Bordure 6 plantes	Bordure 8 plantes	Bordure 8 plantes	Bordure 8 plantes	Bordure 8 plantes	Bordure 8 plantes	Bordure 8 plantes	Bordure 8 plantes Concombres
	4 7 plantes SANS HOMEODEKALC	8 7 plantes AVEC HOMEODEKALC		12 7 plantes TEMOIN					
	3 7 plantes SANS HOMEODEKALC	7 7 plantes AVEC HOMEODEKALC		11 7 plantes TEMOIN					
	Bordure 4 plantes	Bordure 4 plantes	9 7 plantes TEMOIN						
	2 7 plantes AVEC HOMEODEKALC	6 7 plantes SANS HOMEODEKALC	10 7 plantes TEMOIN						
	1 7 plantes AVEC HOMEODEKALC	5 7 plantes SANS HOMEODEKALC							
Bordure 4 plantes (Lignite)	Bordure 6 plantes	Bordure 6 plantes	Bordure 8 plantes	Bordure 8 plantes	Bordure 8 plantes	Bordure 8 plantes	Bordure 8 plantes	Bordure 8 plantes	Bordure 12 plantes Concombres
	EV1		EV3		EV3		EV4		
Essai Homeodekalc : Sans HOMEODEKALC 3, 4 5 et 6 (4 rep / 7 plantes / 1,25 pl/m²) Avec HOMEODEKALC 1, 2, 7 et 8 (4 rep / 7 plantes / 1,25 pl/m²)/ Témoin 9, 10, 11 et 12 (4 rep / 7 plantes / 1,25 pl/m²)									

TABEAU D'ÉVOLUTION HEBDOMADAIRE DES TEMPÉRATURES

EN PLANT					
Semaines	RGO J/cm²/jour	Température moyenne °C (1)			Cubes 8 heures
		Nuit	Jour	24 h	
23 (6 jours)	1481	19,6	31,0	27,9	22,6
24	1139	21,0	29,1	26,8	22,0
25 (4 jours)	1007	23,8	30,1	28,4	23,0
EN CULTURE					
Semaines	RGO J/cm²/jour	Température moyenne °C (1)			Substrat
		Nuit	Jour	24 h	
25 (4 jours)	1007	18,9	22,9	21,6	23,0
26	1541	22,5	30,8	28,1	30,3
27	1196	19,6	24,1	22,6	24,2
28	1060	19,0	24,1	22,4	23,5
29	1374	20,3	26,3	24,2	24,2
30	1061	20,6	24,4	23,1	23,6
31	1270	22,9	28,2	26,2	26,2
32	1399	20,6	26,6	24,3	24,5
33	941	21,6	26,1	24,3	24,4
34	1213	17,4	24,4	21,5	21,9
35	1004	19,3	25,8	23,0	23,2
36	713	19,1	23,5	21,5	22,0
37	801	16,2	20,9	18,7	19,4
38	718	17,3	23,7	20,6	21,1
39	475	16,3	19,8	18,1	18,7
40	462	15,3	19,7	17,4	17,8
41 (4 jours)	379	16,1	18,9	17,4	17,7

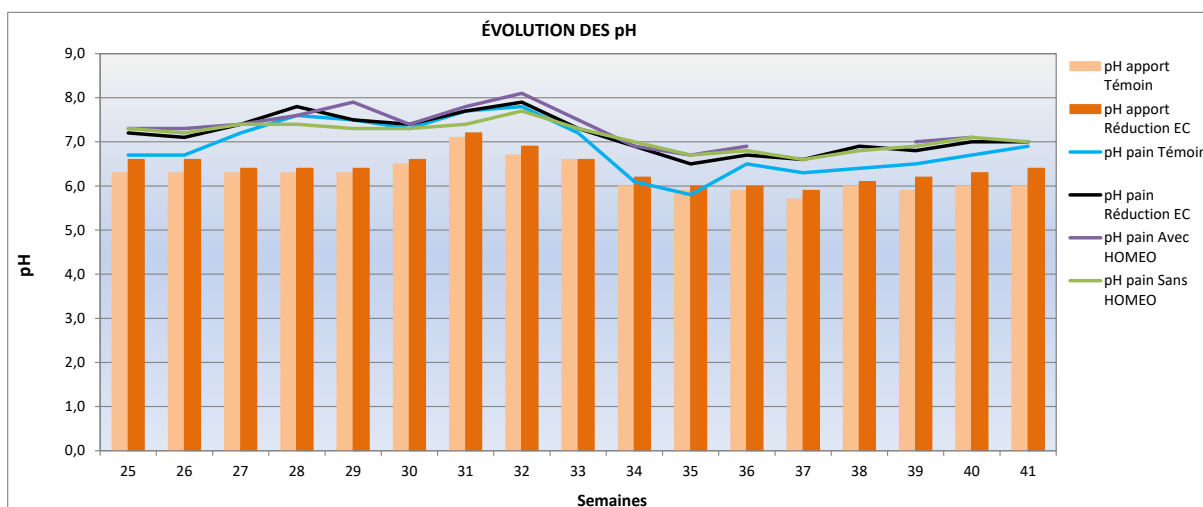
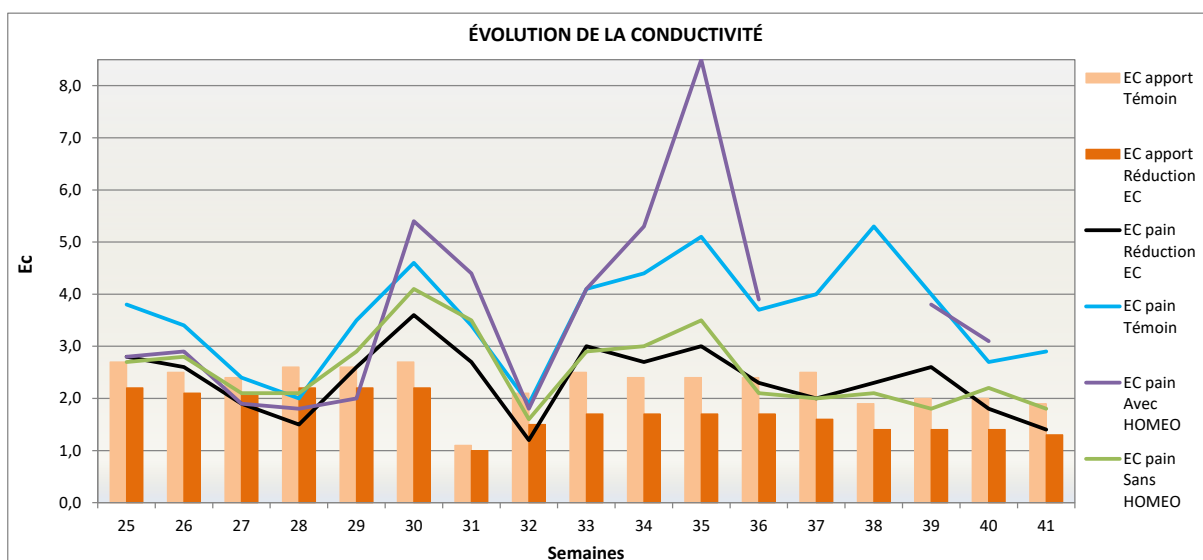
(1) relevées sur ordinateur à 1.50 m (sondes ventilées)

TABLEAU RESULTATS DES ANALYSES BI-MENSUELLES

DATES	NATURE SUBSTRAT		pH		EC		Cl meq/l		NH4 meq/l		NO3 meq/l		HCO3 meq/l		H2PO4 meq/l		SO4 meq/l		K meq/l		Ca meq/l		Mg meq/l		Na meq /l		Fe mg/l		Mn mg/l		Cu mg/l		Zn mg/l		B mg/l	
			A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
09/07/24	LAINE DE ROCHE	TEMOIN	6,27	7,54	2,28	1,83	0,44	0,57	0,69	<0,01	16,86	6,77	1,94	5,16	1,81	0,29	2,74	6,21	13,26	11,72	6,71	4,36	2,73	3,50	0,39	0,95	0,65	1,08	0,44	<0,01	0,05	0,05	0,12	0,05	0,15	0,09
		AVEC HOME0	6,41	7,98	1,91	1,60	0,41	0,40	0,61	<0,01	13,31	1,73	2,32	5,29	1,33	0,03	2,66	8,14	9,83	9,92	6,99	4,22	2,59	3,84	0,38	1,28	0,49	1,41	0,11	<0,01	0,03	0,04	0,10	0,06	0,11	0,08
TEMOIN		6,27	7,54	2,28	1,83	0,44	0,57	0,69	<0,01	16,86	6,77	1,94	5,16	1,81	0,29	2,74	6,21	13,26	11,72	6,71	4,36	2,73	3,50	0,39	0,95	0,65	1,08	0,44	<0,01	0,05	0,05	0,12	0,05	0,15	0,09	
AVEC HOME0			7,36		2,11		0,55		<0,01		15,94		1,00		0,06		4,37		6,60		10,43		3,76		0,67		0,55		0,03		0,02		0,06		0,04	
		6,28		1,57		0,38		0,36		10,44		2,35		1,34		2,76		5,08		7,71		2,53		0,32		0,46		0,26		0,03		0,09		0,10		
SANS HOME0			7,69		3,43		0,83		<0,01		27,65		1,75		0,02		8,34		10,36		18,67		6,86		1,63		0,94		0,02		0,03		0,09		0,02	

TABLEAU D'ÉVOLUTION HEBDOMADAIRE DES Ec et pH

MOIS	SEMAINES	Témoïn		Réduction EC		Témoïn		Réduction EC		AVEC HOMEIO		SANS HOMEIO	
		APPORTS MOYENNE		APPORTS MOYENNE		PAINS MOYENNE		PAINS MOYENNE					
		EC apport	pH apport	EC apport	pH apport	EC pain	pH pain	EC pain	pH pain	EC pain	pH pain	EC pain	pH pain
JUIN	25	2,7	6,3	2,2	6,6	3,8	6,7	2,8	7,2	2,8	7,3	2,7	7,3
	26	2,5	6,3	2,1	6,6	3,4	6,7	2,6	7,1	2,9	7,3	2,8	7,2
JUILLET	27	2,4	6,3	2,1	6,4	2,4	7,2	1,9	7,4	1,9	7,4	2,1	7,4
	28	2,6	6,3	2,2	6,4	2,0	7,6	1,5	7,8	1,8	7,6	2,1	7,4
	29	2,6	6,3	2,2	6,4	3,5	7,5	2,6	7,5	2,0	7,9	2,9	7,3
	30	2,7	6,5	2,2	6,6	4,6	7,3	3,6	7,4	5,4	7,4	4,1	7,3
AOÛT	31	1,1	7,1	1,0	7,2	3,4	7,7	2,7	7,7	4,4	7,8	3,5	7,4
	32	2,1	6,7	1,5	6,9	1,9	7,8	1,2	7,9	1,8	8,1	1,6	7,7
	33	2,5	6,6	1,7	6,6	4,1	7,2	3,0	7,3	4,1	7,5	2,9	7,3
	34	2,4	6,0	1,7	6,2	4,4	6,1	2,7	6,9	5,3	6,9	3,0	7,0
	35	2,4	5,9	1,7	6,0	5,1	5,8	3,0	6,5	8,5	6,7	3,5	6,7
SEPTEMBRE	36	2,4	5,9	1,7	6,0	3,7	6,5	2,3	6,7	3,9	6,9	2,1	6,8
	37	2,5	5,7	1,6	5,9	4,0	6,3	2,0	6,6			2,0	6,6
	38	1,9	6,0	1,4	6,1	5,3	6,4	2,3	6,9			2,1	6,8
	39	2,0	5,9	1,4	6,2	4,0	6,5	2,6	6,8	3,8	7,0	1,8	6,9
OCTOBRE	40	2,0	6,0	1,4	6,3	2,7	6,7	1,8	7,0	3,1	7,1	2,2	7,1
	41	1,9	6,0	1,3	6,4	2,9	6,9	1,4	7,0			1,8	7,0



Année de mise en place : 2024

Renseignements complémentaires auprès de : Daisy HOUDMON (24_conc_autr_06_Réduction EC_S7_C2),
CVETMO 196 rue des Montaudins 45560 SAINT DENIS EN VAL, tél 02-38-64-94-32, mail : cvetmo@cvetmo.com Page 15 sur 19

ANALYSE STATISTIQUE Rendement en nombre de fruits/m²

Statbox 7.6 - Analyse de variance - 28/04/2025 à 09:47:44

Variable : Rdt en Nbre de fruits/m²

Histogramme des résidus :

4				301
3		302	402	401
2	102	202	101	104
1	303	403	201	204
Effectifs				
	2	3	3	4
Bornes				
	-2,72	-1,52	-0,32	0,88
	à	à	à	à
	-1,52	-0,32	0,88	2,08

Minimum : - 2,7167 Maximum : 2,0833 Intervalle : 1,2000

Indices de normalité (coefficients de K.PEARSON) :

Symétrie (valeur idéale théorique = 0) : Beta 1 = 0,0365 Prob. : 0,7642

Aplatissement (valeur idéale théorique = 3) : Beta 2 = 1,9302 Prob. : 0,3853

Résidus suspects (méthode de GRUBBS) :

Aucun résidu suspect

Cartographie des résidus :

	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				

Légende :

	Donnée manquante
	< - 1,0528
	< 0,0000
	< 1,0528
	< 999999,0000

Ecart type des résidus :

Ecarts-types facteur 1 = Rdt en Nbre de fruits/m²

	E.T.
1 (Témoin)	2,2584
2 (Avec Homéo)	1,8349
3 (Sans Homéo)	0,5670

$khi^2 = 3,9614$ Prob. = 0,13547

Ecarts-types blocs = Bloc

	E.T.
1 (B1)	1,1184
2 (B2)	2,4106
3 (B3)	1,4494
4 (B4)	2,0052

$khi^2 = 1,0813$ Prob. = 0,7847

Test de Tukey :

SCE test de TUKEY = 21,6736 Prob. = 0,0054

ATTENTION : les hypothèses de l'analyse de variance ne sont pas bien respectées

Il y a une interaction Traitements * Blocs

Année de mise en place : 2024

Renseignements complémentaires auprès de : Daisy HOUDMON (24_conc_autr_06_Réduction EC_S7_ C2),
CVETMO 196 rue des Montaudins 45560 SAINT DENIS EN VAL, tél 02-38-64-94-32, mail : cvetmo@cvetmo.com Page 16 sur 19

Analyse de variance :

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA
Var.TOTALE	70,6292	11	6,4208		
Var.FACTEUR 1	7,3267	2	3,6633	0,8336	0,4817
Var.BLOCS	36,9358	3	12,3119	2,8017	0,1307
VAR.RESIDUELLE 1	26,3667	6	4,3944		

Indicateurs :

	Valeur
Moyenne générale	24,0417
Ecart type résiduel	2,0963
Coef. variation %	8,7194

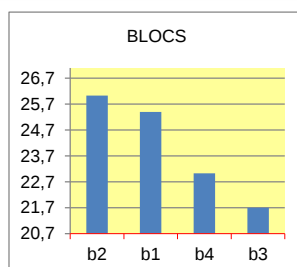
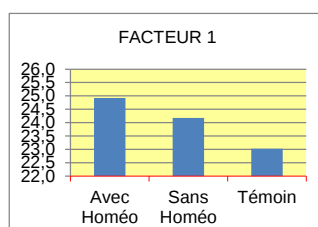
Moyennes :

Moyennes facteur 1 = Rdt en Nbre de fruits/m²

	Moyenne
1 (Témoin)	23,0250
2 (Avec Homéo)	24,9250
3 (Sans Homéo)	24,1750

Moyennes blocs = Bloc

	Moyenne
1 (b1)	25,4000
2 (b2)	26,0333
3 (b3)	21,7000
4 (b4)	23,0333



Puissance de l'essai :

Puissance facteur 1 : Rdt en Nbre de fruits/m²

Risque de 1ère espèce (%)				
Ecart	Ecart	5	10	20
En %	V.Absolute	Puissance a priori (%)		
5	1,2000	8	15	28
10	2,4000	19	30	60
		Puissance à posteriori (%)		
Moyennes observées		14	23	38

Comparaisons de moyennes

Test de Newman-Keuls au seuil 5% :

Test de Newman-keuls non significatif

Test simultané de Bonferroni au niveau 5% :

Test de Bonferroni non significatif

Données pour des regroupements d'essais :

Rdt en Nbre de fruits/m²	Moyenne	Residuelle	DDL	Nb Blocs
1 (Témoin)	23,0250	4,3944	6	4
2 (Avec Homéo)	24,9250			
3 (Sans Homéo)	24,1750			

Année de mise en place : 2024

Renseignements complémentaires auprès de : Daisy HOUDMON (24_conc_autr_06_Réduction EC_S7_ C2),
CVETMO 196 rue des Montaudins 45560 SAINT DENIS EN VAL, tél 02-38-64-94-32, mail : cvetmo@cvetmo.com Page 17 sur 19

Statbox 7.6 - Comparaison de k échantillons indépendants - 28/04/2025 à 09:50:19

Variable : Rdt en Nbre de fruits/m² > [Classeur1]Saisie!\$D\$1:\$D\$13

Descripteur d'échantillon : Modalités > [Classeur1]Saisie!\$A\$1:\$A\$13

Test de Kruskal Wallis

Test de Kruskal Wallis :

Remarque : le H de Kruskal-Wallis a été calculé en tenant compte des ex æquo

Dans le cas des petits effectifs (<6), vous pouvez consulter une table publiée dans Siegel (S.) 1956. Nonparametrics statistics for the behavioural sciences. McGraw-Hill Kogakusha
La table des p-values du H de Kruskal-Wallis est donnée pp. 282-283

Valeur observée du H de Kruskal-Wallis distribué comme un khi² (ddl = 2) : 0,1259

P-value associée : 0,9390

Le test étant unilatéral, la p-value est comparée au seuil de signification Alpha : 0,0500

Valeur critique du H de Kruskal-Wallis distribué comme un khi² (ddl = 2) : 5,9383

Conclusion :

Au seuil de signification Alpha : 0,0500 on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle d'absence de différence entre les 3 groupes

Autrement dit, la différence entre les groupes n'est pas significative

Dans cet essai, les hypothèses de l'analyse de Variance ne sont pas respectées pour le rendement en nombre de fruits/m² car les probabilités de l'interaction des traitements et des blocs sont trop faibles (0.0054).

Le test de Kruskal-Wallis est réalisé et ne révèle pas de différence significative entre les modalités

LE CLIMAT EN REGION ORLEANAISE

RELEVES CLIMATOLOGIQUES MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL ANNUEL
Moyenne des Températures minima sous abris													
Moyenne station 2010/2023	1,3	0,8	2,8	4,5	8,5	12,7	14,1	13,4	10,3	7,6	4,2	2,1	
2022	1,2	1,8	3,4	5,3	11,0	14,0	14,8	15,6	11	11,0	6,1	3,0	
2023	3,4	1,0	4,6	5,2	10,0	14,7	14,5	15,2	13,7	8,8	6,2	4,9	
2024	1,6	5,5	4,7	6,3	10,3	13,1	14,9	14,6	11,8	10,4	5,5	3,7	
Moyenne des Températures maxima sous abris													
Moyenne station 2010/2023	8,3	11,0	16,1	20,8	24,0	28,3	30,4	29,8	26,6	20,2	13,2	9,7	
2022	7,8	13,6	18,1	20,0	27,0	29,7	32,5	32,9	25,3	23,0	14,6	9,0	
2023	9,1	13,3	15,9	18,8	25,1	32,2	29,4	28,1	30,6	23,0	13,9	11,3	
2024	10,1	13,2	17,3	20,0	23,0	27,5	30,1	29,9	22,9	20,0	12,7	9,1	
Précipitations hauteur d'eau moyenne en mm													
Moyenne station 2010/2023	59	46	42	42	68	64	52	49	50	66	61	75	674
2022	32	24	14	45	25	115	10	15	92	117	52	45	586
2023	106	5	86	35	31	80	59	78	53	76	98	75	782
2024	56	59	100	49	102	75	21	30	105	94	60	37	788
Rayonnement global extérieur en joules/cm2/jour													
Moyenne station 2010/2023	275	574	1000	1530	1803	1959	1916	1667	1243	692	345	233	
2022	261	600	881	1364	1946	2007	1657	1302	837	505	240	144	
2023	163	437	620	919	1309	1642	1320	976	940	537	241	148	
2024	199	259	626	893	1005	1329	1195	1151	677	375	162	144	

Origine : station expérimentale du CVETMO

Année de mise en place : 2024

Renseignements complémentaires auprès de : Daisy HOUDMON (24_conc_autr_06_Réduction EC_S7_C2), CVETMO 196 rue des Montaudins 45560 SAINT DENIS EN VAL, tél 02-38-64-94-32, mail : cvetmo@cvetmo.com